



# Практикум з технології та **МОЛОКА** **МОЛОЧНИХ** **ПРОДУКТІВ**

МАНУАЛ





МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ПРАКТИКУМ  
З  
ТЕХНОЛОГІЙ МОЛОКА  
ТА  
МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

*Рекомендовано Міністерством  
освіти і науки, молоді та спорту України  
як навчальний посібник для студентів  
вищих навчальних закладів,  
які навчаються за напрямом підготовки  
«Харчові технології та інженерія»*

Київ НУХТ 2015

УДК 637.141

*Гриф Міністерства освіти і науки,  
молоді та спорту України  
Лист № 1/11-14712 від 19.09.12 р.*

Рецензенти: **В.М. Поліщук**, канд. техн. наук, начальник відділу молочної промисловості ТОВ «Хр. Хансен Україна»; **О.П. Гребельник**, канд. техн. наук, доц. кафедри біофізики та основ технологічних процесів Білоцерківського національного аграрного університету

**Практикум з технології молока та молочних продуктів:**  
Навч. посіб. / **О.В. Грек**, **Н.М. Ющенко**, **Т.Г. Осьмак** та ін. —  
К.: НУХТ, 2015. — 431 с.

ISBN 978-966-612-169-4

Розглянуто сучасні методи дослідження молока та молочних продуктів, наведено принципи контролю з використанням стандартних, загальноприйнятих і модифікованих методів вимірювання. Кожна лабораторна робота супроводжується коротким описом теоретичних відомостей і поясненням суті методик проведення аналізу, хімізму реакцій і розрахунковими формулами.

Для студентів, аспірантів і викладачів вищих навчальних закладів, а також фахівців молочної промисловості.

УДК 637.141

© **О.В. Грек**, **Н.М. Ющенко**,  
**Т.Г. Осьмак**, **О.О. Онопрійчук**,  
**О.М. Рибак**, **А.В. Тимчук**,  
**О.О. Красуля**, 2015  
© НУХТ, 2015

ISBN 978-966-612-169-4



*Присвячено 130-річчю  
Національного університету  
харчових технологій*

## ВСТУП

Виробництво молочних продуктів — важлива галузь харчової промисловості нашої країни. Молочні продукти мають ряд функціональних властивостей, які роблять їх корисними як для безпосереднього вживання, так і як основи для виробництва широкого спектра харчових продуктів.

Навчальний посібник «Практикум з технології молока та молочних продуктів» охоплює методи дослідження молока та молочних продуктів, а саме: питних видів молока, кисломолочних напоїв, сиру кисломолочного, сиркових виробів, сметани, морозива, сирів твердих сичужних і плавлених, масла та сиредів, консервів, продуктів перероблення вторинних молочних ресурсів і допоміжних матеріалів. Видання також містить список літератури.

На початку кожної лабораторної роботи наведено перелік приладів, матеріалів дослідження і реактивів, потрібних для виконання завдань. У кінці кожної теми наведено контрольні запитання для самостійної перевірки. Кожна лабораторна робота містить короткі теоретичні відомості і пояснення суті методики проведення аналізу, хімізм реакцій і розрахункові формули.

Метою лабораторних робіт є формування умінь і навичок, здатних забезпечити кваліфікаційну діяльність з виробництва і визначення якості всіх груп молочних продуктів.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

- знати технологічні процеси виробництва молочних продуктів і вимоги, що ставляться до якості сировини і готової продукції;

- вміти проводити матеріальні розрахунки та вибирати оптимальні умови проведення технологічних процесів;

— плавлені 190, 210  
Ступінь використання жиру 235

**Т**

Топлене масло 221, 223  
Термостійкість 33, 69, 267, 268

**Ф**

Ферменти 53, 56, 331  
Фосфатаза 79, 91

**У**

Управління якістю 12, 13

**Ц**

Цукор молочний 55, 135

**Ч**

Число пероксидне 90

**Я**

Якість продукції 11

## ЛІТЕРАТУРА

1. *Бородай С.В.* Технологія молока і молочних продуктів: Конспект лекцій для студентів спец. 7.091709. Розділ «Загальна технологія сироробства» — 4.1. — К., 2001. — 32 с.

2. *Брусиловський Л.П.* Инструментальные методы и экспресс-анализаторы для контроля состава и качества молока и молочных, продуктов / Л.П. Брусиловский. — М.: Пищ. пром-сть, 1997. — 175 с.

3. *Вышемирский Ф.А.* Масло из коровьего молока и комбинированное / Ф.А. Вышемирский. — СПб.: ГИОРД, 2004. — 720 с.

4. *Виноградова А.А., Мелькина Г.М.* Лабораторный практикум по общей технологии пищевых производств. — М.: Агропромиздат, 1991. — 336 с.

5. *Грек О.В., Поліщук Г.Є., Онопрійчук О.О.* Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки: Навч. посіб. — К.: НУХТ, 2010. — 258 с.

6. *Горбатова К.К.* Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов / К.К. Горбатова. — СПб.: ГИОРД, 2003. — 352 с.

7. *ГОСТ 22760-77.* Молочные продукты. Гравиметрический метод определения жира. — Введ. 01.01.79. — М.: ИПК Изд-во стандартов, 1998. — С. 192, 139, Группа Н 19.

8. *ГОСТ 23327-98.* Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка. — Введ. 01.01.2000.

9. *ГОСТ 25452-79.* Молоко и молочные продукты. Методы определения остаточных количеств хлорорганических соединений. — Введ 01.01.80. — М.: Изд-во стандартов, 1989. — С. 360—366.

10. *ГОСТ 23453-90.* Молоко. Методы определений соматических клеток. — Введ. 01.01.91. — М.: ИПК Изд-во стандартов, 1996. — С. 221—225, Группа Н 19.

11. *ГОСТ 23454-79.* Молоко. Методы определения ингибирующих веществ. — Введ. 01.01.80. — М.: Изд-во стандартов, 1979. — С. 374—378. Группа Н 19.

12. *ГОСТ 24065-80*. Молоко. Методы определения соды. — Введ. 01.07.81. — М.: Изд-во стандартов, 1989. — С. 388—392. Группа Н 19.

13. *ГОСТ 24066-80*. Молоко. Методы определения аммиака. — Введ. 01.07.81. — М.: Изд-во стандартов, 1989. — С. 393—394. Группа Н 19.

14. *ГОСТ 24067-80*. Молоко. Методы определения перекиси водорода. — Введ. 01.07.81. — М.: Изд-во стандартов, 1989. — С. 395—396. Группа Н 19.

15. *ГОСТ 25101-82*. Молоко. Методы определения точки замерзания. — Введ. 01.01.83. — М.: Изд-во стандартов, 1989. — С. 397—403. Группа Н 19.

16. *ГОСТ 25179-90*. Молоко. Методы определения белка. — Введ. 01.01.91. — М.: ИПК Изд-во стандартов, 1996. — С. 273—280. Группа Н 19.

17. *ГОСТ 25228-82*. Молоко и сливки. Метод определения термоустойчивости по алкогольной пробе. — Введ. 01.07.83. — М.: Изд-во стандартов, 1989. — С. 416—419.

18. *ГОСТ 26781-85*. Молоко. Метод измерения pH. — Введ. 01.12.86. — М.: ИПК Изд-во стандартов, 1998. — С. 290—293. Группа Ш 9.

19. *ГОСТ 28283-89*. Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса. — Введ. 01.01.90. Группа Я 19.

20. *ГОСТ 30562-97 (ИСО 5764-87)*. Молоко. Определение точки замерзания, термисторный криоскопический метод. — Введ. 01.07.99.

21. *ГОСТ 3623-73*. Молоко и молочные продукты. Методы определения пастеризации. — Введ. 01.01.76. — М.: Изд-во стандартов, 1989. — С. 175—184. Группа Н 19.

22. *ГОСТ 3624-92*. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. — Введ. 01.01.94. — М.: ИПК Изд-во стандартов, 1996. — С. 35—45. Группа Н 19.

23. *ГОСТ 3625-84*. Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности. 2. Ареометрический метод определения плотности. — Введ. 01.07.85. — М.: Изд-во стандартов, 1989. — С. 192—195. Группа Н 19.



24. *ГОСТ 3626-73*. Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества. — Введ. 01.07.74. — М.: Изд-во стандартов, 1989. — С. 218—219. Группа Н 19.

25. *ГОСТ Р 51600-2000*. Молоко. Методы определения антибиотиков. — Введ. 01.07.2001.

26. *ГОСТ 5867-90*. Молоко и молочные продукты. Методы определения жира. 2. Кислотный метод. — Введ. 01.07.91. — М.: ИПК Изд-во стандартов, 1996. — С. 127—145. Группа Н 19.

27. *ГОСТ Р 52054-2003*. Молоко натуральное коровье — сырье. Технические условия. — Введ. 2004. 01. 01. — М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003.

28. *ГОСТ 5867-90*. Молоко и молочные продукты. Методы определения жира. — Введ. 01.07.93. — М.: ИПК Изд-во стандартов, 1998. — С. 254—261. Группа Н 19.

29. *ГОСТ 9225-84*. Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа. 4. Методы анализа. — Введ. 01.01.86. — М.: ИПК Изд-во стандартов, 1996. — С. 152—174. Группа Н 19.

30. *ДСТУ IDF 149 A:2003*. «Культури молочнокислих заквасок. Визначення видового складу» (чинне від 1 липня 2005 року).

31. *ДСТ України 1434-92*. Сыры плавленые (украинский ассортимент). Общие технические условия. Госстандарт Украины. — К., 1992. — 15 с.

32. *ДСТУ 3662-97*. Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі.

33. *Инструкция* по технoхимическому контролю на предприятиях молочной промышленности. — М., 1990. — 192 с.

34. *Инструкция* по микробиологическому контролю производства на предприятиях молочной промышленности. — М., 1988. — 122 с.

35. *Инихов Г.С., Брио Н.П.* Методы анализа молока и молочных продуктов: Справ. руководство. — М.: Пищ. пром-сть, 1971. — 423 с.

36. *Крусь Г.Н., Шалыгина А.М., Волокитина З.В.* Методы исследования молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусь, А.М. Шалыгина, З.В. Волокитина. Под общ. ред. А.М. Шалыгиной. — М.: Колос, 2000. — 368 с.

37. *Лабораторный практикум по общей технологии пищевых производств* / А.А. Виноградова, Г.М. Мелькина, Л.А. Фомичева и др. — М.: Агропромиздат, 1991. — 335 с.

38. *Лабораторный практикум по химии и физике молока* / О.В. Охрименко, К.К. Горбатова, А.В. Охрименко. — СПб.: ГИОРД, 2005. — 256 с.

39. *Лабораторний практикум з технохімічного контролю підприємств молочної промисловості* / В.О. Ромоданова, Т.П. Костенко — К.: УДУХТ, 1997. — 101 с.

40. *Лурье И.С.* Технохимический контроль сырья в кондитерском производстве. — М.: Агропромиздат, 1987. — 272 с.

41. *Методи контролю харчових виробництв*: Метод. вказівки до виконання лаборатор. робіт для студ. спец. 6.091709 «Технологія зберігання, консервування та переробки молока» ден. та заоч. форм навчання / Уклад.: Т.П. Костенко, Н.В. Білоус, О.В. Грек, Н.М. Ющенко. — К.: НУХТ, 2002. — 104 с.

42. *Методические указания по контролю припасов и материалов при выработке молочных продуктов* / Сост.: Н.С. Веселовская, Б.Ф. Ступницкий, В.А. Гармаш — К., 1973. — 74 с.

43. *Нечаев А.П., Траунберберг С.Е., И.С. Витол и др.* Руководство к лабораторным занятиям по пищевой химии: Пособие для вузов. — М.: МГУПП, 2002. — 45 с.

44. *Патратий А.Л., Аристова В.П.* Справочник для работников лабораторий предприятий молочной промышленности. — М., 1980. — 239 с.

45. *Пищевая химия: Лабораторный практикум. Пособие для вузов* / А.П. Нечаев, С.Е. Траунберберг, А.А. Кочеткова и др.; Под ред. А.П. Нечаева. — СПб.: ГИОРД, 2006. — 304 с.

46. *Пищевая химия*. — 3-е изд., испр. / А.П. Нечаев, С.Е. Траунберберг, А.А. Кочеткова и др.; Под ред. А.П. Нечаева. — СПб.: ГИОРД, 2004. — 640 с.

47. *Ромоданова В.О., Білоус Н.З., Зубков В.Є.* Плавлення сири. — К., 2000. — 177 с.

48. *Сборник технологических инструкций по производству твердых сычужных сыров*. — Углич, 1989. — 218 с.

49. *Сборник технологических инструкций по производству мягких сычужных сыров*. — М., 1980. — 163 с.

50. Соколова З.С., Лакомова Л.И., Тиняков В.Г. Технология сыра и продуктов переработки сыворотки. — М., 1992. — 335 с.

51. Тепел А. Химия и физика молока / А. Тепел. — М.: Пищ. пром.-сть, 1979. — 623 с.

52. Технология сыра: Справ. / Г.А. Белова, И.П. Бузов, К.Д. Бугкуси др.; Под общ. ред. Г.Г. Шилера. — М., 1984. — 311 с.

53. Технология молока и молочных продуктов / Г.В. Твердохлеб и др. — М.: Агропромиздат, 1991. — С. 444—450.

54. Технология цельномолочных продуктов и молочно-белковых концентратов: Справ. / Е.А. Богданова, Р.А. Хандак, З.С. Зобкова и др. — М.: Агропромиздат, 1989. — С. 43—90.

55. Твердохлеб Г.В., Алексеев В.Н., Соколов Ф.С. Технология молока и молочных продуктов. — К., 1978. — 407 с.

56. ТИ 49 УССР 18-124-80 «Технологические инструкции по производству твердых, мягких и рассольных сыров, вырабатываемых по республиканским стандартам Украинской ССР». — 104 с.

57. ТУ У 46.39.034-94. «Сыры плавленые». Технические условия. — К.: Мінсільгоспрод України; Головне управління молочної промисловості, 1994.

58. ТУ У 46.39.097-96 Казеїн харчовий. Технічні умови і технологічні інструкції.

59. Фомичев Ю.П. Методический практикум по контролю качества молока и молочных продуктов / Ю.П. Фомичев, Е.Н. Хрипякова, Н.Д. Гуденко. — Дубовицы, 2003. — 171 с.

60. Храмцов А.Г., Василисин С.В. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. — Т.5. Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки. — СПб.: ГИОРД, 2004. — 576 с.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	3
<b>Розділ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНОХІМІЧНОГО КОНТРОЛЮ ВИРОБНИЦТВА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ .....</b>	<b>5</b>
1.1. Загальні положення про роботу лабораторії .....	5
1.2. Якість продукції .....	11
1.3. Технохімічний контроль приймання молока .....	14
1.4. Технохімічний контроль виготовлення заквасок та кисломолочних продуктів .....	19
1.5. Контроль технологічного процесу виробництва морозива ...	33
1.6. Контроль технологічного процесу виробництва масла способом сколочування .....	36
1.7. Контроль технологічного процесу виробництва сирів .....	39
1.8. Контроль технологічного процесу виробництва молочних консервів .....	43
1.9. Контроль технологічного процесу виробництва дитячих продуктів харчування .....	47
<i>Запитання для самоконтролю .....</i>	<i>51</i>
<b>Розділ 2. МОЛОКО НЕЗБИРАНЕ .....</b>	<b>53</b>
Лабораторна робота № 2.1 Визначення якості молока незбираного .....	57
<i>Запитання для самоконтролю .....</i>	<i>77</i>
<b>Розділ 3. МОЛОКО КОРОВ'ЯЧЕ ПИТНЕ .....</b>	<b>78</b>
Лабораторна робота № 3.1 Вивчення різних способів нормалізації в технології пастеризованого молока .....	80
<i>Запитання для самоконтролю .....</i>	<i>84</i>
Лабораторна робота № 3.2 Вивчення технології окремих видів питного молока .....	85
<i>Запитання для самоконтролю .....</i>	<i>91</i>
<b>РОЗДІЛ 4. КИСЛОМОЛОЧНІ НАПОЇ .....</b>	<b>93</b>
Лабораторна робота № 4.1 Технологічні аспекти виготов- лення та використання заквашувальних препаратів .....	96
<i>Запитання для самоконтролю .....</i>	<i>107</i>
Лабораторна робота № 4.2 Вивчення технології кисломолочних напоїв .....	108
<i>Запитання для самоконтролю .....</i>	<i>122</i>

Лабораторна робота № 4.3 Вивчення технології сметани та сметанних продуктів.....	122
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	134

## Розділ 5. СИР КИСЛОМОЛОЧНИЙ ТА СИРКОВІ ВИРОБИ..... 135

Лабораторна робота № 5.1 Вивчення технології сиру кисломолочного.....	137
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	147
Лабораторна робота № 5.2 Вивчення технології сиркових виробів.....	148
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	157

## Розділ 6. МОРОЗИВО..... 158

Лабораторна робота № 6.1 Вивчення технології морозива на молочній основі.....	159
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	177
Лабораторна робота № 6.2 Особливості виробництва морозива плодово-ягідного.....	178
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	184

## Розділ 7. ТВЕРДІ, М'ЯКІ ТА ПЛАВЛЕНІ СИРИ ..... 185

Лабораторна робота № 7.1 Вимоги до якості молока в сироробній галузі та визначення його сиропридатності.....	193
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	197
Лабораторна робота № 7.2 Вивчення технології твердих сирів.....	197
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	206
Лабораторна робота № 7.3 Вивчення технології м'яких сирів.....	206
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	210
Лабораторна робота № 7.4 Вивчення технології плавлених сирів.....	210
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	215
Лабораторна робота № 7.5 Оцінювання якості сичужних сирів.....	215
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	220

## Розділ 8. МАСЛО ВЕРШКОВЕ ТА СПРЕДИ ..... 221

Лабораторна робота № 8.1 Вивчення технології масла верш- кового методом періодичного скочування вершків.....	226
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	236



Лабораторна робота № 8.2 Вивчення технології масла верш- кового методом перетворення високожирних вершків .....	236
<i>Запитання для самоконтролю</i> .....	244
Лабораторна робота № 8.3 Вивчення технології масла вершкового з наповнювачами .....	244
<i>Запитання для самоконтролю</i> .....	253
Лабораторна робота № 8.4 Вивчення технології масла топленого .....	253
<i>Запитання для самоконтролю</i> .....	256
Лабораторна робота № 8.5 Вивчення особливостей технології спредів .....	256
<i>Запитання для самоконтролю</i> .....	266
Лабораторна робота № 8.6 Оцінка якості масла вершкового, виробленого різними методами, та спредів .....	266
<i>Запитання для самоконтролю</i> .....	273
<b>Розділ 9. МОЛОЧНІ КОНСЕРВИ</b> .....	274
Лабораторна робота № 9.1 Оцінювання якості молока для консервування. Нормалізація сумішей при виробництві молочних консервів .....	279
<i>Запитання для самоконтролю</i> .....	291
Лабораторна робота № 9.2 Вивчення технології молока незбираного згущеного з цукром .....	291
<i>Запитання для самоконтролю</i> .....	307
Лабораторна робота № 9.3 Вивчення технології згущених молочних консервів із цукром і наповнювачами .....	307
<i>Запитання для самоконтролю</i> .....	315
Лабораторна робота № 9.4 Вивчення технології сухих молочних консервів .....	315
<i>Запитання для самоперевірки</i> .....	322
Лабораторна робота № 9.5 Вивчення технології сухих дитячих молочних продуктів та каш для дитячого харчування .....	323
<i>Запитання для самоконтролю</i> .....	326
<b>Розділ 10. ТЕХНОЛОГІЯ ПРОДУКТІВ ЗІ ЗНЕЖИРЕНОГО МОЛОКА, МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ ТА МАСЛЯНКИ</b> .....	327
Лабораторна робота № 10.1 Вивчення технології харчового казеїну кислотним способом .....	333
<i>Запитання для самоконтролю</i> .....	345
Лабораторна робота № 10.2 Вивчення технології харчових казеїнатів .....	345
<i>Запитання для самоконтролю</i> .....	352

Лабораторна робота № 10.3 Вивчення технології копреципітатів .....	353
<i>Запитання для самоконтролю</i> .....	357
Лабораторна робота № 10.4 Вивчення технології напоїв на основі молочної сироватки .....	358
<i>Запитання для самоконтролю</i> .....	361
<b>Розділ 11. ДОПОМІЖНІ МАТЕРІАЛИ</b> .....	362
Лабораторна робота № 11.1 Вивчення методів контролю якості води .....	365
<i>Запитання для самоконтролю</i> .....	374
Лабораторна робота № 11.2 Оцінка якості допоміжних матеріалів .....	375
<i>Запитання для самоконтролю</i> .....	381
<b>ДОДАТОК</b> .....	382
<b>ТЛУМАЧНИЙ СЛОВНИК</b> .....	414
<b>ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК</b> .....	419
<b>ЛІТЕРАТУРА</b> .....	423

Навчальне видання

Грек Олена Вікторівна  
Ющенко Наталія Михайлівна  
Осьмак Тетяна Григорівна  
Онопрійчук Олена Олександрівна  
Рибак Ольга Миколаївна  
Тимчук Алла Вікторівна  
Красуля Олена Олександрівна

ПРАКТИКУМ  
З  
ТЕХНОЛОГІЙ МОЛОКА  
ТА  
МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Редактор *Т.І. Заболотна*  
Художнє оформлення *Є.В. Чурія*  
Комп'ютерна верстка *Л.В. Різніченко*

Підп. до друку 15.09.2015 р. Формат 60 × 84/16.  
Гарнітура SchoolbookAS. Друк цифровий.  
Ум. друк. арк. 25,10. Обл.-вид. арк. 27,25.  
Наклад 300 прим (1—150). Вид. № 47/12. Зам. № 16-15

НУХТ 01601 Київ-33, вул. Володимирська, 68  
Свідоцтво про реєстрацію серія ДК № 1786 від 18.05.2004 р.

